

DEVOIR DE CONTROLE DU SEMESTRE 2

Matière : INFORMATIQUE

Classes : 1^{ère} Année MP – PT – PC Durée : 1 h

Toutes les réponses doivent être rédigées en Python.

L'indentation dans les instructions Python sera prise en considération dans le barème.

Exercice 1 (14 points)

La multiplication Russe est une méthode ancienne permettant de multiplier deux nombres strictement positifs **A** et **B**, en ne faisant que des multiplications par 2, des divisions par 2 et des additions. Son principe consiste à :

- Répéter les opérations de :
 - Multiplication de **A** par 2 ;
 - Division entière de **B** par 2 ;
- Jusqu'à l'obtention de 1 dans **B**.
- Après cette répétition :
 - ✓ Si l'avant-dernière valeur de **B** est paire, alors le résultat de la multiplication de **A** par **B** se trouve dans la dernière valeur de **A** ;
 - ✓ Si l'avant-dernière valeur de **B** est impaire, alors le résultat de la multiplication de **A** par **B** se trouve dans la somme des valeurs de **A** qui correspondent uniquement à des valeurs impaires de **B**.

Travail demandé :

1. Écrire la fonction **saisie()** qui permet de retourner un entier strictement positif saisi au clavier. Une exception est levée, dans le cas de la saisie d'une valeur de type non entier et le message "**Valeur erronée ! resaisir un entier svp**" sera affiché à l'utilisateur.
2. Écrire la fonction **pair(n)** qui permet de retourner la valeur booléenne **True**, si l'entier **n** passé en paramètre est pair, **False**, sinon.
3. Écrire la fonction **valuesAB(A,B)** qui permet de retourner les valeurs de la multiplication de **A** par 2 et celle de la division entière de **B** par 2.

Exemple : >>> **valuesAB(9,16)** retourne le tuple (18,8).

4. Écrire la fonction **listAB(A,B)** qui permet de retourner la liste **L** contenant les différents couples (A,B), suite au déroulement du principe de la multiplication Russe de **A** par **B**.

Indication : Utiliser la fonction **valuesAB(A,B)**.

Exemple : >>> **listAB(9,16)** retourne [(9,16), (18,8), (36,4), (72,2), (144,1)]

5. Écrire la fonction **mulRusse (A,B)** qui permet de retourner la valeur de la multiplication de A par B, par le principe de la méthode décrite ci-dessus.

Exemples :

- Si **A = 9** et **B = 16**, alors, **L = [(9,16) , (18 , 8) , (36 ,4) , (72, 2) , (144,1)]** ; et dans ce cas, l'avant-dernière valeur de **B** qui est **2** est pair, alors, **A*B = 144**.
 - Si **A = 2** et **B = 6**, alors, **L = [(2,6) , (4,3) , (8,1)]** ; et dans ce cas, l'avant-dernière valeur de **B** qui est **3** est impaire, alors, **A*B = 8 + 4 = 12**.
6. Écrire le programme principal permettant de :
- Saisir l'entier strictement positif **X**;
 - Saisir l'entier strictement positif **Y**;
 - Calculer puis afficher la valeur de la multiplication de **X** par **Y**.
7. La forme récursive de la multiplication Russe est définie par :

$$A * B = \begin{cases} 0 & ; \text{ si } A = 0 \\ (A/2) * (B + B) & ; \text{ si } A \text{ est pair} \\ (A/2) * (B + B) + B & ; \text{ si } A \text{ est impair} \end{cases}$$

- Écrire la fonction **récursive mulRusRec (A,B)** qui permet de retourner la valeur de la multiplication de A par B.
- Donner les piles d'exécution des appels suivants : **>>> mulRusRec (9,16)** et **>>>mulRusRec (2 , 6)**.

Exercice 2 (6 points)

On considère la suite de *Conway* définie par : $U_0=1$ et, pour tout $n > 0$, U_n se construit en utilisant le terme U_{n-1} , et ce, en concaténant le nombre de **répétitions consécutives** d'un chiffre avec le chiffre lui-même.

Le tableau suivant présente les cinq premiers termes de cette suite :

Terme	Se lit	Terme suivant
$U_0 = 1$	un 1	11
$U_1 = 11$	deux 1	21
$U_2 = 21$	un 2 et un 1	12 11
$U_3 = 1211$	un 1, un 2 et deux 1	11 12 21
$U_4 = 111221$	trois 1, deux 2 et un 1	31 22 11
$U_5 = 312211$	...	...

Travail demandé :

1. Écrire la fonction **termSuiV(ch)** qui prend en argument une chaîne de caractères constituée seulement par des chiffres représentant un terme de la suite U ; et qui renvoie une chaîne de caractères représentant le terme suivant, par le procédé décrit ci-dessus.

Exemples :

>>>termSuiV('111221') retourne '312211'

>>>termSuiV('22255788') retourne '32251728'

2. Écrire la fonction **suite (n)** qui affiche les **n+1** premiers termes de la suite U, en utilisant la fonction précédente.
3. Écrire la **version récursive** de la fonction **suite** de la question 2.